



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 43 135 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
H 04 N 1/50
H 04 N 1/60
H 04 N 1/29

②1 Aktenzeichen: 196 43 135.2
②2 Anmeldetag: 18. 10. 96
④3 Offenlegungstag: 30. 4. 97

DE 196 43 135 A 1

BEST AVAILABLE COPY

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
19.10.95 JP 7-271430 09.10.96 JP 8-268501
⑦1 Anmelder:
Ricoh Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP
⑦4 Vertreter:
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

⑦2 Erfinder:
Mamizuka, Mitsuru, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Farbbild-Erzeugungsapparat mit einer Funktion zur Korrektur der Bilddichte, wenn sich das Bild-Entwicklungssystem verschlechtert hat

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Farbkopierapparat, der eine Funktion zum Korrigieren der Bilddichte beinhaltet, wenn ein Bildentwicklungssystem nach einer relativ langen Zeit der Verwendung eine verschlechterte Qualität aufweist. Es wird ein Referenzbild, das eine Anzahl von Farb-Grauskalen beinhaltet, in einem Speicher gespeichert und auf einem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet. Jede Farb-Grauskala entspricht jeweilig einer gelben, Magenta-, Cyan- und einer schwarzen Farbe für ein Buchstaben-Bild und jeweilig einer gelben, einer Magenta-, einer Cyan- und einer schwarzen Farbe für ein Halbtonbild. Wenn das Bildentwicklungssystem eine verschlechterte Qualität aufweist, wird das Referenzbild, das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist, eine Bilddichte darstellen, die sich von dem Referenzbild, das in dem Speicher gespeichert ist, unterscheidet. Diese Differenz wird festgestellt, indem die Bilddichte von zwei Referenzbildern verglichen wird, wobei eines in dem Speicher gespeichert ist und das andere auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist. In Übereinstimmung mit einem Ergebnis des Vergleichs wird eine geeignete Datentabelle von Gamma-Daten in jedem Farbelement für ein Buchstaben-Bild und in jedem Farbelement für ein Halbtonbild unter einer Anzahl von Datentabellen von Gamma-Daten, die in dem Speicher gespeichert sind, ausgewählt, so daß die Bilddichte durch jedes Farbelement und durch jeden Bildtyp korrigiert wird und daß das Bildentwicklungssystem des ...

DE 196 43 135 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 97 702 018/551

22/24

Diese Erfindung betrifft einen Farbbild-Erzeugungsapparat und genauer einen Farbbild-Erzeugungsapparat, der eine Funktion zur Korrektur der Bilddichte beinhaltet, wenn ein Bild-Entwicklungssystem sich nach einer relativ langen Zeit der Verwendung verschlechtert.

Bei herkömmlichen Farbbild-Erzeugungsapparaten, wie zum Beispiel einem digitalen Farbkopierapparat ist ein Bildentwicklungssystem ein absolut wichtiges funktionelles Element, das die Bildqualität eines Duplikats bzw. einer Kopie von einer Originalvorlage bzw. einem Originaldokument bestimmt. Unter verschiedenen Bestandteilen, die bei dem Bildentwicklungssystem des digitalen Farbkopierapparats verwendet werden, wird eine photoleitende Komponente, die als eine Photoleitereinrichtung bezeichnet wird, im allgemeinen als eine Schlüsselkomponente zum Ausbilden eines elektrostatischen latenten Bildes auf ihrer Oberfläche angesehen. Ein Bereich eines derartigen elektrostatischen latenten Bildes, das auf der Oberfläche der Photoleitereinrichtung ausgebildet wird, weist elektrische Potentiale auf, die sich von jenen anderer Bereiche der Oberfläche der Photoleitereinrichtung unterscheiden. Aufgrund dieses Unterschieds der elektrischen Potentiale, wird ein derartiger elektrischer Effekt verursacht, daß Farbtöne, wie zum Beispiel cyanfarbiger (C), magentafarbiger (M), gelber (Y für "Yellow") und schwarzer (Bk für "Black") Toner zu dem Bereich des elektrostatischen latenten Bildes angezogen wird, das auf der Oberfläche der Photoleitereinrichtung ausgebildet wird. Ein Bild wird dementsprechend mit dem entsprechenden Farbtönen in Übereinstimmung mit dem elektrostatischen latenten Bild infolgedessen visualisiert bzw. sichtbar gemacht wird.

Ein Zyklus einer Kopieroperation, die in dem herkömmlichen digitalen Farbkopierapparat durchgeführt wird, kann in drei Hauptoperationen getrennt werden, und zwar aus Einfachheitsgründen in folgende: Eine Leseoperation, in der ein Bild einer Originalvorlage gelesen wird und ein Bildsignal erzeugt wird; eine Bilddaten-Verarbeitungsoperation, in der Bilddaten verschiedene Arten von Bilddatenverarbeitung erfahren; und eine Druckoperation, in der die sich ergebenden Bilddaten in ein visualisiertes Bild durch das oben erwähnte Bild-Entwicklungssystem auf Aufzeichnungspapier visualisiert wird. Unter diesen drei Abschnitten von Operationen kann die Bilddaten-Verarbeitungsoperation auf drei hauptsächliche, funktionelle Operationen aufgeteilt werden. Eine erste funktionelle Operation, die direkt nach der Leseoperation durchgeführt wird und deren Hauptfunktion es ist, Bildsignale zu erzeugen, die ein rotes (R), ein grünes (G) und ein blaues (B) Farbbild jeweilig auf der Basis der Bildsignale, die von der CCD (ladungsgekoppelte Vorrichtung bzw. "charge coupled device") ausgegeben werden, darstellen; eine zweite funktionelle Operation, deren Hauptfunktion es ist, Bildsignale zu erzeugen, die ein cyanfarbigenes (C), ein magentafarbenes (M), ein gelbes (Y) und ein schwarzes (Bk) Farbbild jeweilig auf der Basis von Bildsignalen darstellen, die jeweilig Farbbilder in R, G und B darstellen; und eine dritte funktionelle Operation, die vor der Druckoperation durchgeführt wird und deren Hauptfunktion es ist, ein Signal auf der Basis der Bildsignale zu erzeugen, die jeweilig Farbbilder in C, M, Y und Bk darstellen, um eine LD (Laserdiode) anzusteuern bzw. zu betreiben, um ein Farbbild durch das Bild-Entwick-

lungssystem zu reproduzieren. Die oben erwähnten Bildsignale stellen Farbbilder in C, M, Y und Bk jeweilig dar, die den Farbtönen in C, M, Y und Bk jeweilig entsprechen, und sie stellen die Bilddichte dieser jeweilig Farben dar.

Während der oben erwähnten dritten funktionellen Operation ist es insbesondere möglich, die Bildsignale einzustellen, um das Farbbild in gewünschter Qualität oder Bilddichte zu reproduzieren. Eine derartige Einstellung der Bildsignale wird erzielt, indem die Daten, die eine Bilddichte darstellen, die in den Bildsignalen enthalten ist, mit einem vorbestimmten Koeffizienten multipliziert werden, und sie wird im allgemeinen in den herkömmlichen digitalen Farbkopierapparaten implementiert. Diese Multiplikation wird für jedes Bildelement des Farbbildes in jeder Farbe C, M, Y und Bk durchgeführt. Im allgemeinen wird ein Satz vorbestimmter Koeffizienten bereitgestellt, um eine Beziehung der Bilddichte zwischen einem Farbbild einer Originalvorlage, auf das als Eingangsdaten bezuggenommen wird, und einem Farbbild eines Duplikats bzw. einer Kopie (im folgenden Duplikat genannt) von der Originalvorlage, auf das als Ausgangsdaten bezuggenommen wird, zu erstellen. Diese Beziehung, die an sich bekannt ist, wird häufig als Gamma bezeichnet und der oben erwähnte Satz von Koeffizienten wird als Gamma-Tabelle bezeichnet. Wenn die Inhalte einer Gamma-Tabelle in einem Graphen mit X und Y-Koordinaten ausgedrückt werden, dann wird dort eine Beziehung der Bilddichte zwischen dem gelesenen Bild (X-Koordinate) als Eingangs- bzw. Eingabedaten und einem Bild des Duplikats (Y-Koordinate) als Ausgangs- bzw. Ausgabedaten gezeigt. Falls jeder Punkt, der durch X- und Y-Koordinaten dargestellt ist, in diesem Graphen verbunden ist, dann wird dort eine gezeichnete bzw. gedruckte Linie gezeigt, die als Gamma-Linie bezeichnet werden kann. Idealerweise wird dort eine Vielfalt von Linienformen für eine Gamma-Linie erzeugt, wie zum Beispiel eine gerade Linie oder eine S-förmige Linie. Zusätzlich können diese Linien verschiedene unterschiedliche Winkel an Erhöhung bzw. Steigung aufweisen, um eine Beziehung zwischen der Eingangs- und Ausgangs-Bilddichte zu verändern, um sich so an verschiedene unterschiedliche Situationen des Bildentwicklungssystems anzupassen.

Nachdem ein Farbkopierapparat für eine relativ lange Zeit verwendet worden ist, wird er üblicherweise anfangen, eine Art von Maschinenermüdung betreffend verschiedene Komponenten, die darin verwendet werden, aufzuzeigen. Unter derartigen Umständen ist eine Photoleitereinrichtung insbesondere eine kritische Komponente bzw. ein kritisches Bauteil, da eine derartige Maschinenermüdung eine Verschlechterung bzw. Qualitätsverluste der Photoempfindlichkeit der Photoleitereinrichtung, mit der ein elektrostatisches latentes Bild erzeugt wird, verursacht. Als ein unvermeidliches Ergebnis sieht ein Benutzer ein reproduziertes Bild in einer schlechteren Qualität und sieht sich Schwierigkeiten dahingehend gegenüber, daß ein reproduziertes Bild in der gewünschten Qualität mit dem Farbkopierapparat erhalten wird. Wenn einmal der Farbkopierapparat in die oben erwähnte Situation geraten ist, wird von dem Benutzer gefordert, die Bildqualität einzustellen, indem er zum Beispiel eine Taste auf dem Bedienfeld usw. in Übereinstimmung mit einer vorbestimmten Art und Weise handhabt, die als manuelle Einstellung bezeichnet wird. Der Benutzer kann verschiedene einstellbare Punkte, wie zum Beispiel ein Niveau der Bilddichte ei-

ner jeden Farbe, der Hell/Dunkel-Kontrast einer jeden Farbe usw. versuchen. Jedoch werden diese Anstrengungen des Benutzers normalerweise vergeblich sein, da der Benutzer üblicherweise nur einen geringen Bezug zur Handhabung eines Farbbildes hat und auch keine Erfahrung dazu. Wenn Halbton-Farben berücksichtigt werden, wird die Zahl der möglichen Farbkombinationen in einem Farbbild enorm und es wird häufig schwierig für einen Benutzer, zu bestimmen, welche Einstellung einer Farbkombination und von Halbton-Farben die beste bezüglich der Bildqualität ist. Deshalb sind die oben erwähnten Einstellungen für einen Durchschnittsbenutzer nur zeitaufwendig. Infolgedessen wird der Benutzer schließlich einen Servicetechniker von außerhalb anfordern müssen, um den Farbkopierapparat einzustellen.

Das oben erwähnte Thema wurde in einem Vorschlag aufgegriffen, der in dem offiziellen Amtsblatt für offengelegte japanische Patentanmeldungen TOKUKOU HEI 6-69210 offenbart ist.

Dieser Vorschlag beschreibt eine Funktion, wonach eine Gamma-Tabelle geändert wird, und die durchgeführt werden soll, um das Problem einer verschlechterten Bildqualität durch eine Verschlechterung des Bildentwicklungssystems nach einer relativ langen Zeit der Verwendung zu lösen. Um das Problem zu lösen, stellt die vorgeschlagene Lösung den herkömmlichen Farbkopierapparat mit einer Anzahl von Gamma-Tabellen bereit, so daß die Gamma-Tabellen betriebsmäßig als eine Anfangseinstellung des herkömmlichen Farbkopierapparats zu anderen Gamma-Tabellen in Übereinstimmung mit der Verschlechterung des Bildentwicklungssystems gewechselt werden können. Genauer sind dort im allgemeinen vier Gamma-Grade für jede Farbe R, G und B vorgesehen. Es wird zum Beispiel eine rote (R) Farbe mit vier Gamma-Graden bzw. vier Gamma-Stufen vorgesehen und zwar von einem ersten Gamma-Grad einer Anfangs-Gamma-Tabelle bis zu einem vierten Gamma-Grad einer anderen Gamma-Tabelle. Durch eine derartige Anordnung der Gamma-Grade, kann ein Gamma-Tabellenwechsel für eine Farbe unabhängig von einem Gamma-Tabellenwechsel für die anderen Farben durchgeführt werden. Als eine Anfangseinstellung des herkömmlichen Farbkopierapparats wird jede Farbe bei dem ersten Grad bzw. bei der ersten Stufe festgelegt. Wenn der herkömmliche Farbkopierapparat anfängt, ein qualitätsmäßig schlechteres Duplikatbild von einer Originalvorlage zu reproduzieren, kann der Gamma-Grad bzw. die Gamma-Stufe geändert werden. Durch die Gamma-Funktion kann der erste Gamma-Grad für jede Farbe R, G und B zu einem zweiten Gamma-Grad gewechselt werden, und zwar in Abhängigkeit davon, wie weit eine Farbe des Bildes verschlechtert ist. Diese Änderung kann durchgeführt werden, bis der vierte Gamma-Grad für jede Farbe der Farben R, G und B verwendet ist. Somit kann der Benutzer eine Gamma-Tabelle für jede Farbe auf dem herkömmlichen Farbkopierapparat verwenden, um so das Bildentwicklungssystem in einem Zustand festzulegen, in dem ein Farbbild in der gewünschten Qualität reproduziert werden kann.

Dieser Vorschlag beschreibt weiter ein Auftreten eines Duplikatbildes mit verschlechterter Qualität, das von einer Verschlechterung einer Photoleitereinrichtung verursacht wurde und beschreibt ein Verfahren, wonach eine derartige Verschlechterung festgestellt wird. Wenn die Photoleitereinrichtung defekt ist bzw. eine Verschlechterung aufweist, wird ihre Photoemp-

findlichkeit im allgemeinen geschwächt und die Bilddichte eines reproduzierten Bildes wird entsprechend durchgehend über eine Gesamtfläche eines Duplikats von einer Originalvorlage relativ verringert. In dieser Situation wird eine Differenz einer Bilddichte zwischen einem beliebigen Abschnitt einer relativ hohen Bilddichte in dem Duplikatbild und dem anderen beliebigen Abschnitt einer relativ niedrigen Bilddichte in dem Duplikatbild relativ gering. Deshalb kann diese problematische Situation festgestellt werden, in dem überprüft wird, ob oder ob nicht eine Differenz der Bilddichte zwischen zwei Abschnitten in dem Duplikatbild geringer ist, als ein vorbestimmter Wert.

Der Vorschlag lehrt insgesamt ein Verfahren, wonach die verringerte Bilddichte korrigiert wird, und dessen Schritte im folgenden erwähnt sind. Ein herkömmlicher Farbbildkopierapparat ist mit einem Testmodus versehen, in dem eine Korrektur einer verringerten Bilddichte ausgeführt werden soll. Es ist ebenso ein Testblatt mit einem Bild vorgesehen, das drei Farb-Grauskalen darstellt, die in dem Testmodus gelesen werden sollen. Jeder dieser drei Farb-Grauskalen-Bilder entspricht einem der Farben R, G und B und beinhaltet vier Bildblöcke, die die entsprechende Farb-Grauskala darstellt. Nach den Schritten, bei denen das Testblatt gelesen wird und ein Bild in Übereinstimmung mit dem gelesenen Bild, das auf dem Testblatt in dem Testmodus ausgebildet ist, gedruckt wird, wird das gedruckte Bild einer Messung einer Bilddichte unterworfen. Das, was tatsächlich bei diesem Meßschritt gemessen wird, stellt einen Unterschied in einer Bilddichte in jeder Farbe R, G und B zwischen Bildblöcken, die einander benachbart sind, dar. Es wird dann überprüft, ob oder ob nicht dieser Unterschied geringer ist, als ein vorbestimmter Wert. Wenn festgestellt wird, daß dieser Unterschied bzw. diese Differenz geringer ist, als der vorbestimmte Wert, wird bestimmt, daß die Verschlechterung des Bildentwicklungssystems so weit fortgeschritten ist, daß die vorliegenden Gamma-Tabellen nicht mehr dafür geeignet sind, verwendet zu werden. In diesem Fall wird es weiter bestimmt, die vorliegenden Gamma-Tabellen zu dem nächsten Grad bzw. in die nächste Stufe zu schalten, so daß ein Bild in einer gewünschten Qualität so reproduziert werden kann, wie es zuvor reproduziert worden ist. Eine Gamma-Tabelle wird geschaltet, es sei denn, die vorliegende Gamma-Tabelle befindet sich in dem letzten verfügbaren Grad. Bei der Gamma-Tabelle, die sich in einem derart fortgeschrittenen Grad befindet, wird ein Steigungswinkel der Gamma-Linie größer als jener der vorhergehenden Gamma-Linie. Indem ein derartiger relativ großer Steigungswinkel bzw. Erhöhungswinkel der Gamma-Linie angewendet wird, kann der herkömmliche Farbkopierapparat das Bildentwicklungssystem in einem Zustand festlegen, in dem die Bilddichte, die relativ größer ist, als jene in dem vorhergehenden Zustand, über ihren gesamten Bereich von einem Null-Niveau bis zu einem dunkelsten Niveau eingestellt werden kann.

Jedoch werden Probleme auf der Benutzerseite bei der Verwendung des herkömmlichen Farbkopierapparats beobachtet, der die oben erwähnte vorgeschlagene Lösung beinhaltet. Aus der Sicht eines Benutzers liegt eines der Probleme zum Beispiel darin vor, daß ein Gamma-Tabellenwechsel automatisch ausgeführt wird, wenn der Benutzer eine Ausführung des Gamma-Tabellenwechsels aus welchen Gründen auch immer auf dem herkömmlichen Farbkopierapparat befiehlt. Die Ursache kann an einer Verschlechterung der Photoleiterein-

richtung liegen, was eine vernünftige Voraussetzung wäre, um den Gamma-Tabellenwechsel auszuführen, oder auch nicht daran liegen. Jedoch kann die Ursache häufig das verschmutzte Testblatt, die verschmutzte Photoleitereinrichtung oder dergleichen zum Beispiel sein, die offensichtlich keine vernünftige Voraussetzung darstellen, um den Gamma-Tabellenwechsel auszuführen. Was in diesem Fall schlimmer ist, ist, daß keine Vorgehensweise bzw. kein Weg für den Benutzer vorgesehen ist, um den ausgeführten Gamma-Tabellenwechsel ungeschehen zu machen und um in den vorherigen Zustand zurückzukehren, in dem der Benutzer die vorherige Gamma-Tabelle verwenden kann. Darüberhinaus, selbst wenn die Photoleitereinrichtung eine verschlechterte Qualität aufweist und es die richtige Zeit ist, um den Gamma-Tabellenwechsel durchzuführen, ist es kaum möglich, daß der herkömmliche Farbkopierapparat eine Gamma-Tabelle so ändert bzw. wechselt, daß ein Farbbild in einer gewünschten Qualität, so wie es zuvor hergestellt wurde, reproduziert wird, indem die Gamma-Tabellenwechselfunktion verwendet wird. Dies liegt daran, daß die Funktion der Gamma-Tabellenänderung gemäß der oben erwähnten vorgeschlagenen Lösung nur die Bilddichte feststellt, die verringert ist, aber nicht feststellt, wie weit die Bilddichte ausgehend von der Bilddichte, die festgelegt wurde, wenn ein Bild in der überragenden Qualität reproduziert wurde, verringert ist. Mit anderen Worten kann eine Gamma-Tabelle, die in dem nächsten Gamma-Grad vorgesehen ist, kaum eine Gamma-Tabelle sein, die festgelegt wurde, wenn ein Bild in überragender Qualität reproduziert worden ist. Es ist deshalb offensichtlich, daß der herkömmliche Farbkopierapparat mit einer Funktion einer Gamma-Tabellenänderung gemäß der vorgeschlagenen Lösung nicht in der Lage ist, geeignet eine Bilddichte zu korrigieren, wenn ein Bildentwicklungssystem nach einer relativ langen Verwendungszeit verschlechtert ist.

Dementsprechend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen neuen Farbkopierapparat bereitzustellen, der eine Funktion beinhaltet, um richtig die Bilddichte zu korrigieren, wenn ein Bildentwicklungssystem nach einer relativ langen Zeit der Verwendung in seiner Qualität verschlechtert ist.

Vorteilhaft wird gemäß der vorliegenden Erfindung weiter ein neuer Farbbild-Erzeugungsapparat bereitgestellt, der eine Bilddichte-Korrekturfunktion beinhaltet, die ein Verfahren zum Wechseln einer Gamma-Tabelle aufweist, mit dem ein Farbbild in überragender Qualität reproduziert wird, zwar so wie es zuvor hergestellt wurde. Vorteilhaft wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein neuer Farbkopierapparat bereitgestellt, der die Bilddichte-Korrekturfunktion beinhaltet, die ein Verfahren aufweist, um eine Ausführung eines Gamma-Tabellenwechsels bzw. einer Gamma-Tabellenänderung abzubrechen bzw. rückgängig zu machen.

Vorteilhaft wird gemäß der vorliegenden Erfindung weiter ein neuer Farbkopierapparat bereitgestellt, der die Bilddichte-Korrekturfunktion beinhaltet, die ein Verfahren aufweist, um die vorhergehende Gamma-Tabelle wirksam zu machen.

Um die obige Aufgabe zu lösen und die dargestellten Vorteile bereitzustellen, wurde in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ein verbesserter Farbkopierapparat einschließlich einer Originalvorlagen-Leseinheit, einer Bildsignal-Verarbeitungsschaltung, einer Bild-Aufzeichnungseinheit, eines Speichers zum Speichern von Daten einer Gamma-Tabelle, einem Bedienfeld und einer Steuerschaltung zum Steuern einer Gam-

ma-Tabellenänderung bereitgestellt.

Der Farbkopierapparat wird mit einem Bilddichte-Korrekturmodus bereitgestellt, in dem eine Gamma-Tabelle geändert wird, so daß im folgenden der Modus als ein Gamma-Tabellenänderungsmodus bzw. als ein Gamma-Tabellenwechselmodus bezeichnet wird. Ein Bediener kann einen Systemmodus des Farbkopierapparats zu dem Gamma-Tabellenwechselmodus ändern, indem er zum Beispiel eine entsprechende Taste auf dem Bedienfeld betätigt.

In dem Speicher, um Daten einer Gamma-Tabelle zu speichern, sind ebenso Daten gespeichert, die eine Referenz-ID (Bilddichte bzw. "image density") Testgrafik darstellen. Im folgenden und in den Figuren wird Bilddichte und "ID" alternativ und gleichbedeutend verwendet. Die Referenz-Bilddichte-Testgrafik beinhaltet zum Beispiel acht horizontale längliche Rechtecke eines selben Abstufungsbildes bzw. Gradationsbildes, die vertikal ausgerichtet sind. Jedes dieser Rechtecke ist vertikal in zum Beispiel acht Blöcke mit acht verschiedenen Füllmustern aufgeteilt, um so insgesamt eine Grauskala von acht stufenweisen Niveaus der Bilddichte auszubilden. Die so geformte Grauskala kann als eine Referenz-Grauskala bezeichnet werden. Eine erste Gruppe von vier horizontalen länglichen Rechtecken wird einem Bild zugewiesen, das Buchstaben darstellt und das als Buchstaben-Bild ("letter image") bezeichnet wird, und jedes horizontale längliche Rechteck ist dazu angeordnet, in einer Farbe zum Beispiel Gelb (Y), Magenta (M), Cyan (C) oder Schwarz (Bk) jeweilig gedruckt zu werden. Eine zweite Gruppe von vier horizontalen länglichen Rechtecken ist einem Bild zugewiesen, das Photos bzw. Bilder darstellt, und das als Photo-Bild ("photo image") bezeichnet wird, und jedes horizontale längliche Rechteck ist angeordnet, um in einer Farbe zum Beispiel Y, M, C oder Bk jeweilig gedruckt zu werden.

Wenn der Bediener befiehlt, die Referenz-Bilddichte-Testgrafik zu drucken, die in dem Speicher gespeichert ist, indem zum Beispiel eine entsprechende Taste auf dem Bedienfeld in dem Gamma-Tabellenänderungsmodus gedrückt wird, wird die Referenz-Bilddichte-Testgrafik gedruckt. Danach kann eine Funktion der Gamma-Tabellenänderung durch Tätigkeiten des Bedieners fortgesetzt werden, was in dem Ermessen des Bedieners liegt, wobei die gedruckte Referenz-Bilddichte-Testgrafik aufgegriffen wird, sie in einer geeigneten Leseposition in dem Farbkopierapparat plaziert wird und zum Beispiel eine entsprechende Taste auf dem Bedienfeld gedrückt wird, um eine Leseoperation zu starten. Für den Fall einer Unterbrechung läßt der Bediener einfach die oben erwähnten Tätigkeiten weg und die Funktion der Gamma-Tabellenänderung wird dann unterbrochen.

Zusätzlich zu einer Anzahl von Gamma-Tabellen, die in dem Speicher gespeichert sind, wobei jede eine Gerade als eine Form einer Linie einer Gamma-Linie darstellt, sind ebenso in dem Speicher eine Anzahl von Gamma-Tabellen gespeichert, von denen jede eine S-förmige Linie als eine andere Form einer Linie einer Gamma-Linie darstellt. Diese zwei Typen der Gamma-Linien, von denen jede eine unterschiedliche Form einer Linie aufweist, werden als geradlinige Gamma-Linie und als eine S-förmige Gamma-Linie jeweilig bezeichnet. Alle diese Gamma-Linien einschließlich der geraden Gamma-Linien und der S-förmigen Gamma-Linien stellen Linien mit unterschiedlichen Steigungswinkeln bzw. Erhöhungswinkeln dar. Indem somit die Gamma-Tabellen, die eine Vielfalt von Gamma-Linien darstellen

angeordnet werden, wird es möglich, geeignet auf relativ viele verschiedene Fälle einer Verschlechterung der Bildqualität zu antworten.

Wenn der Bediener die Leseoperation in der Art und Weise, wie oben beschrieben, startet, liest die Leseinheit für die Originalvorlage die Grauskala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die auf dem Papier aufgezeichnet ist. Danach analysiert die Steuerschaltung zum Steuern der Gamma-Tabellenänderung die Verschlechterung einer Bildqualität, in dem die gelesene Grauskala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die auf dem Papier aufgezeichnet ist, und die Referenz-Grauskala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die in dem Speicher gespeichert ist, verglichen wird. Dieser Vergleich wird für jede Farbe C, M, Y und Bk sowohl für das Buchstaben-Bild als auch für das Photo-Bild durchgeführt. Ein Unterschied, der durch diesen Vergleich festgestellt wird, stellt dar, inwieweit die Bilddichte der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die auf dem Papier aufgezeichnet ist, sich nach oben oder nach unten von der Bilddichte der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die in dem Speicher gespeichert ist, unterscheidet. Die Steuerschaltung zum Steuern der Gamma-Tabellenänderung wählt dann eine Gamma-Tabelle aus, die die oben erwähnte Differenz der Bilddichte unter einer Anzahl von Gamma-Tabellen, die sowohl geradlinige als auch S-förmige Gamma-Linien darstellen, ausfüllt. Dementsprechend schaltet die Steuerschaltung zum Steuern der Gamma-Tabellenänderung bzw. des Gamma-Tabellenwechsels die Gamma-Tabelle zu der geeignetsten Gamma-Tabelle, um richtig die Bilddichte zu korrigieren, um so ein Farbbild in überragender bzw. höchster Qualität zu reproduzieren. Somit kann der Benutzer leicht die Bilddichte eines Duplikat-Farbbildes von einer Originalvorlage korrigieren, wenn der Farbkopierapparat nach einer relativ langen Zeit der Verwendung eine verschlechterte Qualität aufweist.

Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden von der folgenden detaillierten Beschreibung klar werden, wenn sie in Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen gelesen wird. Dabei können auch Merkmale oder Untermerkmale der verschiedenen Ausführungsformen kombiniert oder unterkombiniert werden. Im übrigen wird auf die in der Anlage beigefügten prioritätsbegründenden japanischen Anmeldungen mit der Anmeldenummer JPAP 08-268501, die am 9. Oktober 1996 beim Japanischen Patentamt eingereicht wurde, und JPAP 07-271430, die am 19. Oktober 1995 beim japanischen Patentamt eingereicht wurde, verwiesen, die hiermit auch ausdrücklich in die Offenbarung mit aufgenommen werden.

Eine vollständige Würdigung der vorliegenden Erfindung und viele ihrer ihr anhaftenden Vorteile wird leicht unter Bezugnahme auf die folgende detaillierte Beschreibung verstanden werden, wenn sie in Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen beachtet wird, in denen:

Fig. 1 ein schematisches Diagramm ist, um einen Farbkopierapparat als eine beispielhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zu zeigen;

Fig. 2 ein Blockdiagramm einer Abtastdaten-Steuerschaltung, einer Bildsignal-Verarbeitungsschaltung, einer Druckdaten-Steuerschaltung usw. ist, um einen Fluß eines Bildsignals zu zeigen;

Fig. 3 ein Blockdiagramm einer Abtastdaten-Steuerschaltung, einer modifizierten Bildsignal-Verarbeitungseinheit, einer Druckdaten-Steuerschaltung usw. ist, um einen anderen Fluß eines Bildsignals zu zeigen;

Fig. 4 eine Darstellung ist, die eine Referenz-ID-(Bild-) Testgrafik zeigt, die auf Papier aufgezeichnet wird, wobei diese Grafik Referenz-Grauskalen und eine Referenz-Eckmarkierung beinhaltet und in einem Speicher des Farbkopierapparats gespeichert ist;

Fig. 5 und 6 Flußdiagramme sind, die einen Prozeß darstellen, wie eine Gamma-Tabelle durch die Bildsignal-Verarbeitungsschaltung, die in Fig. 2 gezeigt ist, geändert wird; und

Fig. 7 ein Flußdiagramm ist, das einen Prozeß erklärt, wie eine Gamma-Tabelle durch die modifizierte Bildsignal-Verarbeitungsschaltung, die in Fig. 3 gezeigt ist, geändert wird.

Bei der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die in den Zeichnungen dargestellt ist, wird aus Gründen der Klarheit eine bestimmte Terminologie verwendet. Jedoch soll die vorliegende Erfindung nicht auf die so ausgewählte bestimmte Terminologie beschränkt werden und es sollte selbstverständlich sein, daß jedes bestimmte Element alle technischen Äquivalente beinhaltet, die in ähnlicher Art und Weise arbeiten bzw. wirken.

Nimmt man nun Bezug auf die Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszeichen identische oder entsprechende Teile bezeichnen, und zwar durchgehend bezüglich der verschiedenen Ansichten, und nimmt man genauer Bezug auf die Fig. 1, so ist dort ein Farbkopierapparat gezeigt, der einen Scanner 1, einen Laserdrucker 2, eine ADF (automatische Vorlagenzuführeinrichtung bzw. "automatic document feeder") 3, ein Bedienfeld 100 usw. enthält.

Der Scanner bzw. die Abtasteinrichtung 1 arbeitet in einer Bildlese-Betriebsweise des Farbkopierapparats und beinhaltet ein Kontaktglas 4, eine optische Abtast- und Belichtungsvorrichtung 5, eine Dreizeilen-CCD (ladungsggekoppelte Schaltung bzw. "charge coupled device") bzw. "three-line"-CCD 6 mit drei lichtempfindlichen Elementen und eine Abtastdaten-Steuerschaltung 101. Die optische Abtast- und Belichtungsvorrichtung 5 des Scanners 1 strahlt Licht in Richtung auf eine Oberfläche einer Originalvorlage aus, die auf dem Kontaktglas 4 platziert ist und bewegt sich schrittweise in der Fig. 1 in der Richtung von rechts nach links innerhalb eines Rahmens des Scanners 1. Das Licht wird durch die Oberfläche der Originalvorlage reflektiert und fällt auf die CCD 6, so daß ein Bild von der Originalvorlage auf der CCD 6 ausgebildet wird. Ein Teil eines Bildes wird somit gelesen. Dementsprechend kann die optische Abtast- und Belichtungsvorrichtung 5 ein ganzes Bild einer Originalvorlage lesen, wenn sie sich schrittweise in der Richtung von einem Ende zu dem anderen Ende in dem Scanner in der Fig. 1 bewegt.

Genauer tritt das Licht, das von der Originalvorlage reflektiert wird, in die optische Abtast- und Belichtungsvorrichtung 5 ein und trifft über verschiedene Stufen, wie zum Beispiel einer Reflexion durch einen Spiegel, das Durchlaufen einer Linse usw. auf einem Infrarotlicht-Filter 7, um nur Licht von einer Wellenlänge abzuschneiden, die länger ist, als das sichtbare Licht. Das Licht fällt dann auf die Dreizeilen-CCD 6, von der jedes lichtempfindliche Element einem der Farben, nämlich einer roten, einer grünen und einer blauen Farbe entspricht. Im folgenden werden diese drei Farben, eine rote, eine grüne bzw. eine blaue Farbe als R, G bzw. B abgekürzt. Durch die Dreizeilen-CCD 6 wird das Licht in drei elektrische Bildsignale umgewandelt, die die Farben R, G und B jeweilig darstellen.

Wenn der Scanner 1 in der Bildlese-Betriebsweise

arbeitet, wird ein Bild einer Originalvorlage in zwei Richtungen gelesen: Eine Richtung, die senkrecht zu der Oberfläche der Fig. 1 ist, wird als Hauptabtastrichtung bezeichnet; eine andere Richtung von rechts nach links in der Fig. 1 wird als Unterabtastrichtung bezeichnet.

Der Laserdrucker 2 ist in Übereinstimmung mit einem elektrophotographischen Verfahren konfiguriert, das an sich bekannt ist, und er beinhaltet Teile, wie zum Beispiel eine trommelähnliche Photoleitereinrichtung 8, eine Ladeeinrichtung 9, eine Schreibeinheit 10, eine Entwicklungseinheit 11, eine Übertragungstrommel 12, eine Reinigungseinheit 13, eine Druckdaten-Steuereinrichtung 103 usw. Eine Anordnung dieser Teile ist derart, daß die trommelähnliche Photoleitereinrichtung 8 in der Mitte zwischen anderen Teilen positioniert ist und daß diese anderen Teile um den Umfang der Photoleitereinrichtung 8 positioniert sind. Ein Oberflächenbereich der Photoleitereinrichtung 8 in dem Laserdrucker 2 kann durch zwei Richtungen festgelegt sein, die jenen entsprechen, die in dem Scanner 1 festgelegt sind; die Hauptabtastrichtung, die parallel zu der Drehachse der Photoleitereinrichtung 8 ist und die Unterabtastrichtung, die in einer Querrichtung zu der Bewegung der Oberfläche der Photoleitereinrichtung 8 liegt.

Die Laserschreibeinheit 10 steuert einen Laserstrahl von einer Lichtquelle, wie zum Beispiel einer Laserdiode, um ein Bild auf der Oberfläche der Photoleitereinrichtung 8 zu schreiben. Der von der Laserdiode erzeugt wird, wird ständig durch einen sich drehenden Polygonspiegel 10a reflektiert und wird gesteuert, um die Oberfläche der Photoleitereinrichtung 8 in der Hauptabtastrichtung abzutasten, um so darauf ein elektrostatisches, latentes Bild als ein kopiertes Bild von dem Bild der Originalvorlage auszubilden. Die Entwicklungseinheit 11 beinhaltet Tonerkits bzw. Tonereinsätze 11M, 11C, 11Y und 11Bk, die jeweilig Farbtoner in Magenta (M), Cyan (C), Gelb (Y für "Yellow") und Schwarz (Bk für "Black") enthält. Im folgenden werden diese vier Farben, eine Magenta-, eine Cyan-, eine Gelb- und eine Schwarz-Farbe als M, C, Y und Bk jeweilig abgekürzt. Diese Entwicklungseinheit 11 dreht sich viermal, um einen Zyklus einer Bildentwicklungs-Operation zu vollenden, wobei bei jeder Drehung ein sichtbares Bild durch einen der Farbtoner in M, C, Y und Bk auf der Basis des elektrostatischen latenten Bildes ausgebildet wird. Die Übertragungstrommel 12 beinhaltet eine Übertragungs-Ladeeinrichtung 15, deren Achse parallel zu der Drehachse der Photoleitereinrichtung 8 ist. Die Übertragungstrommel 12 empfängt Papier 14, das zugeführt wird, und sie dreht sich, wobei sie das Papier 14 hält. Indem sie sich viermal synchron mit der Drehung der Photoleitereinrichtung 8 dreht, vollendet die Übertragungstrommel 12 einen Zyklus der Operation der Übertragung eines Bildes von der Photoleitereinrichtung 8 zu dem Papierblatt 14. Bei jeder Drehung der Übertragungstrommel 12 aktiviert die Übertragungs-Ladeeinrichtung 15 der Übertragungstrommel 12 sich, um ein Bild zu übertragen, das aus einem Farbtyp eines Farbtoners in M, C, Y und Bk auf der Oberfläche der Photoleitereinrichtung 8 hergestellt wird, und zwar zu der Oberfläche des Papiers 14. Das übertragene Bild wird dadurch in einer Gestalt ausgebildet, die nacheinander durch vier Bilder überlagert ist, wobei jedes mit einem Farbtoner in M, C, Y und Bk auf der Oberfläche des Papiers 14 entwickelt wird, das von der Übertragungstrommel 12 gehalten wird. Das Papierblatt 14, das von der Übertragungstrommel 12 gehalten wird, wird davon freigegeben, wenn ein Zyklus der Bildübertra-

gungs-Operation vollendet ist und es wird dann zu einer Fixiereinheit 16 geführt, um den Toner auf dem Papier 14 zu fixieren. Durch die Fixiereinheit 16 wird das Papier 14 fest mit einem Farbbild in Übereinstimmung mit dem Bild der Originalvorlage versehen und dann zu der Außenseite des Digitalfarb-Kopierapparats ausgetragen bzw. ausgeworfen.

Als nächstes werden die Betriebsweisen der Hauptabschnitte des Farbkopierapparats, wie zum Beispiel die Abtastdaten-Steuerschaltung 101 des Scanners 1, eine Bildsignal-Verarbeitungsschaltung 102 und die Druckdaten-Steuerschaltung 103 des Laserdruckers 2 unter Bezugnahme auf die Fig. 2 erklärt.

Nimmt man Bezug auf die Abtastdaten-Steuereinrichtung 101 des Scanners 1, der in Fig. 2 gezeigt ist, so erzeugt die Dreizeilen-CCD 6 drei analoge elektrische Signale in Übereinstimmung mit einem Bild einer Originalvorlage, die gelesen wird, und die jeweilig Farben R, G und B darstellen. Diese Analogsignale werden zu einem Verstärker 17 geführt und werden auf einen geeigneten Pegel als Eingangssignale für einen A/D-(analog zu digital) Konverter 18 verstärkt. Der A/D-Konverter 18 konvertiert diese drei Analogsignale in drei Digitalsignale, wobei jedes Signal einen Digitalwert darstellt, indem zum Beispiel eine Acht-Datenbitkonfiguration aufweist.

Eine Mischfarben- bzw. Schattierungs-Korrekturschaltung 19 korrigiert eine ungleichmäßige Lichtmenge in der Hauptabtastrichtung, wobei dieses Licht von der Lichtquelle abgestrahlt wird, und sie korrigiert ebenso eine ungleichmäßige Empfindlichkeit eines jeden photoempfindlichen Elements der Dreizeilen-CCD 6. Eine Verzögerungszeilen- bzw. Verzögerungsleitungskorrekturschaltung 20 korrigiert Zeitverzögerungen zwischen drei Signalen R, G und B aus der Dreizeilen-CCD 6, wobei diese Zeitverzögerungen durch physikalische Abstände verursacht werden, die zwischen diesen drei Signalzeilen bzw. Signalleitungen in der CCD 6 vorliegen.

Eine Scanner-Gamma-Korrekturschaltung 21 führt eine Gamma-Korrektur an den Daten der oben erwähnten drei Signale aus und führt ebenso eine Korrektur der Daten der drei Signale durch, indem eine lineare Funktion von einer betreffend ein Reflexionsverhältnis zu einer anderen betreffend die Helligkeit verändert wird. Die Scanner-Gamma-Korrekturschaltung 21 korrigiert ebenso Abstände zwischen Bildelementen des Bildes, wenn die Größe des Bildes vergrößert oder verringert wird.

Wenn man als nächstes Bezug auf die Bildsignal-Verarbeitungsschaltung 102 in Fig. 2 nimmt, verarbeitet ein Zwischenraum-Filter bzw. ein Beabstandungs-Filter 23 diese R, G und B Signale, indem ein Halbtonbild davon geglättet wird und indem ein Buchstabenbild davon geschärft wird. Eine Kontrast-Einstellschaltung 24 stellt den Grad des Hell/Dunkel-Kontrasts in Abhängigkeit eines zu verarbeitenden Bildtypes ein. Eine Farb-Konversionsschaltung 25 konvertiert die drei Farbsignale R, G und B in vier Farbsignale Y, M, C und Bk und führt ebenso eine Farbkorrektur dieser drei Farben Y, M, C und Bk durch. Eine Leitungs-Auswahleinrichtung 26 wählt eins der Farbsignale Y, M, C und Bk in Übereinstimmung mit einer Vierfach-Abfolge bzw. einer Viererabfolge des Bilderzeugungs- und Übertragungsprozesses in dem Laserdrucker 2.

Vergrößerungs- und Verkleinerungsschaltungen 27 variieren die Größe eines Bildes in der Hauptabtastrichtung infolge eines Vergrößerungs- oder Verkleine-

rungsbefehls, wohingegen die Vergrößerung und die Verkleinerung in der Unterabtastrichtung durch den Scanner 1 mit einer Variation der Unterabtastrichtungsgeschwindigkeit in der Unterabtastrichtung durchgeführt wird. Die Zwischenraum-Filter- und Gradations- bzw. Abstufungs-Korrekturschaltungen 28 korrigieren weiter das Bild, in dem selektive Koeffizienten angewendet werden, die für das Bild geeignet sind, das durch den Zwischenraum-Filter ("spacing filter") 23 geglättet und geschärft ist, und die ebenso das Halbtonbild korrigieren, da der Zwischenraum-Filter 23 eine Wirkung bezüglich einer Halbtonkorrektur beinhaltet.

Eine Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 steuert einen Betrieb, wonach eine geeignete Gamma-Tabelle ausgewählt wird, nachdem ein Änderungsbefehl betreffend die Gamma-Tabelle von einem Bediener über das Bedienfeld 100 festgestellt wird.

Als nächstes speichert ein Speicher 30 Daten der Referenz-Bilddichte-Testgrafik und Daten einer Anzahl von Gamma-Tabellen, die verschiedene Gamma-Linien in einer geradlinigen Form mit verschiedenen Steigungs- bzw. Erhöhungswinkeln und in einer S-förmigen Linienform mit verschiedenen Steigungs- bzw. Erhöhungswinkeln darstellt. Eine Drucker-Gamma-Korrekturschaltung 31 empfängt das Farbbildsignal oder ein Druckersignal P, das von der Zwischenraum-Filter- und der Gradations-Korrektur-Schaltung 28 ausgegeben wird, wie in Fig. 2 gezeigt.

Die Auswahl von Gamma-Tabellen kann entweder in einem automatischen Modus oder in einem manuellen Modus erfolgen. Jedoch wird der manuelle Modus, wie zuvor bei der Diskussion des Standes der Technik erwähnt, im allgemeinen bei herkömmlichen Farbkopierapparaten bereitgestellt und erfüllt nicht die Bedürfnisse der Benutzer. Dieser manuelle Modus wird deshalb nicht weiter erklärt. Der Farbkopierapparat mit dem automatischen Modus stellt ein Beispiel dar, das die vorliegende Erfindung verkörpert und deshalb werden seine Details im folgenden beschrieben.

Eine Ausgabe von der Drucker-Gamma-Korrekturschaltung 31 wird durch eine LD-(Laserdioden-) Modulationsschaltung 32 und einer LD-(Laserdioden-) Treiberschaltung 33 verarbeitet und dann auf einer LD-(Laserdiode) in der Laser-Schreibereinheit 10 zugeführt, um so ein elektrostatisches latentes Bild auf der Oberfläche der Photoleitereinrichtung 8 des Laserdruckers 2, wie zuvor unter Bezugnahme auf die Fig. 1 beschrieben, zu schreiben.

In einem Fall, in dem dieser Farbkopierapparat eine Verbindung zu einer externen Vorrichtung, wie zum Beispiel einem PC bzw. Personal-Computer (nicht gezeigt) beinhaltet, wird eine modifizierte Ausführungsform der Bildsignal-Verarbeitungsschaltung 102 in der Fig. 2 bereitgestellt, wie in Fig. 3 gezeigt. Eine Konfiguration der Fig. 3 ist zu jener der Fig. 2 ähnlich, und zwar mit Ausnahme einer zusätzlichen Schaltung, einer Datenquellen-Auswahleinrichtung 34 in der Fig. 3. Ein Bildsignal, das von dem Scanner gelesen wird und ein Bildsignal, das beispielsweise von einem Personal-Computer erzeugt wird, beinhalten jeweilig unterschiedliche Charakteristiken betreffend die Bilddichte und erfordern deshalb unterschiedliche Gamma-Korrekturlinien. Dementsprechend wird es erforderlich, daß zusätzlich zu einem Satz einer Anzahl von Gamma-Tabellen für die Bildsignale, die von dem Scanner 2 gelesen werden, ein anderer Satz einer Anzahl von Gamma-Tabellen, die für das Bildsignal von dem externen Personal-Computer bestimmt sind, in dem Speicher 30 gespeichert wird. Die

Datenquellen-Auswahleinrichtung 34 wählt normalerweise ein Bildsignal aus der Zwischenraum-Filter- und Gradations-Korrekturschaltung 28 aus. Jedoch schaltet die Datenquellen-Auswahleinrichtung 34, wenn ein Bildsignal von einer externen Vorrichtung empfangen wird, von dem Bildsignal von der Zwischenraum-Filter- und Gradations-Korrekturschaltung 28 zu einem Bildsignal von der externen Vorrichtung um. Das ausgewählte Signal wird entsprechend an der Drucker-Gamma-Korrekturschaltung 31 angelegt. Zu dieser Zeit wählt die Gamma-Auswahl-Steuereinrichtung 29, da die Gamma-Auswahl-Steuereinrichtung 29 das Signal von der externen Vorrichtung detektiert, eine Gamma-Tabelle aus, die für das Bildsignal von der externen Vorrichtung geeignet ist. Das Bildsignal wird dann korrigiert, indem diese Gamma-Tabelle verwendet wird. Somit kann die Gamma-Korrektur selektiv für eine Kopieroperation oder für den Fall, daß der Farbkopierapparat mit einer externen Vorrichtung, wie zum Beispiel einem Personal-Computer verbunden ist, betrieben werden.

Als nächstes wird eine Referenz-Bilddichte-Testgrafik unter Bezugnahme auf die Fig. 4 beschrieben. Wie oben erwähnt, speichert der Speicher 30 in Fig. 2 Daten, die die Referenz-Bilddichte-Testgrafik darstellen, die auf dem Papier 14 aufgezeichnet wird. Die Referenz-Bilddichte-Testgrafik beinhaltet zum Beispiel acht horizontale rechtwinklige Rechtecke desselben Gradations-Bildes bzw. Abstufungs-Bildes, die vertikal ausgerichtet sind, wie in Fig. 4 gezeigt. Jeder dieser Rechtecke ist vertikal in zum Beispiel acht Blocks mit acht verschiedenen Füllmustern geteilt, um so insgesamt eine Grauskala bzw. eine Grauleiter von achtstufigen Bilddichte-Niveaus auszubilden. Unter diesen acht Blöcken stellt die geringste Bilddichte eine Null-Dichte 43 und die höchste Dichte eine dunkelste Dichte 44 dar. Die somit ausgebildete Grauskala kann als Referenz-Grauskala bezeichnet werden. Eine erste Gruppe von vier horizontalen länglichen Rechtecken mit einem Buchstaben-Bild 45 zugewiesen und jedes horizontale längliche Rechteck ist dazu angeordnet, in zum Beispiel Gelb (Y für "Yellow"), Magenta (M), Cyan (C) oder Schwarz (Bk) jeweilig gedruckt zu werden. Eine zweite Gruppe von vier horizontalen länglichen Rechtecken ist einem Photo-Bild 46 zugewiesen und jedes horizontale längliche Rechteck ist dazu angeordnet, in zum Beispiel Y, M, C oder Bk jeweilig gedruckt zu werden. Zusätzlich ist eine Referenz-Eckmarkierung 42 in der Referenz-Bilddichte-Testgrafik vorgesehen, um zu bestätigen, daß die Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die auf dem Papier 14 aufgezeichnet ist, sich in einer geeigneten Position befindet, wenn sie gelesen wird.

Als nächstes wird ein Verfahren, bei dem eine Gamma-Tabelle gewechselt wird, unter Bezugnahme auf die Fig. 5 und 6 erklärt. Das Verfahren beginnt, wenn die Gamma-Auswahlsteuerschaltung 29 feststellt, daß ein Drücken einer Modustaste zum Verändern der Gamma-Tabelle auf dem Bedienfeld 100 gedrückt wurde, um einen Modus zum Ändern der Gamma-Tabelle einzugeben. Nachdem das Drücken eines Gamma-Tabelle-Änderungs-Modus festgestellt wurde, überprüft die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 im Schritt 51, ob oder ob nicht die Entwicklereinheit 11 in einem Toner-Endzustand ist. Falls JA gilt, befiehlt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 im Schritt S13 den Bedienfeld 100 eine Anforderung zum Austausch eines Toner-Einbausatzes bzw. eines Toner-Kits bereitzustellen. Wenn der Toner-Endzustand beendet ist, schreitet der Prozeß

zum Schritt S2 fort, in dem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 überprüft, ob irgendein interner Fehler aufgetreten ist, aber wenn der Toner-Endzustand nicht beendet ist, endet der Prozeß dann. Falls im Schritt S2 JA vorliegt, wird die Zahl des Auftretens interner Fehler im Schritt S14 gezählt. Danach wird eine weitere Ausführung der Verarbeitung im Schritt S15 gestrichen und der Prozeß endet.

Falls NEIN im Schritt S2 vorliegt, überprüft die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 im Schritt S3, ob oder ob nicht ein Drücken einer Druck-Bilddichte-Taste auf dem Bedienfeld 100 zum Starten eines Drucks der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die in Fig. 4 gezeigt ist, vorliegt. Nachdem festgestellt wurde, daß die Druck-Bilddichte-Taste gedruckt worden ist, befiehlt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 im Schritt S4 die Referenz-Bilddichte-Testgrafik auf dem Papier 14 zu drucken. Der Prozeß schreitet dann zum Schritt S5 fort, in dem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 überprüft, ob oder ob nicht ein Drücken einer Lese-Bilddichte-Taste auf dem Bedienfeld 100 vorliegt, um ein Lesen der aufgezeichneten Referenz-Bilddichte-Testgrafik zu starten. Nachdem festgestellt wurde, daß die Lese-Bilddichte-Taste gedruckt worden ist, befiehlt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29, daß die Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die auf dem Papier 14 aufgezeichnet ist, gelesen wird, und zwar im Schritt S6. Der Prozeß schreitet dann weiter zum Schritt S7, in dem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 prüft, ob oder ob nicht die Eckmarkierung 42 an einer vorbestimmten Position positioniert ist, um so zu überprüfen, ob das Papier 14 einschließlich der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die darauf aufgezeichnet ist, richtig bzw. korrekt positioniert ist.

Falls im Schritt S7 JA vorliegt, was bedeutet, daß das Papier 14 einschließlich der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die darauf aufgezeichnet ist, nicht richtig positioniert ist, überprüft die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 zweimal hintereinander, ob oder ob nicht das Papier 14 einschließlich der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die darauf aufgezeichnet ist, in einer unkorrekten bzw. nicht geeigneten Position festgestellt wird, und zwar im Schritt S16. Falls NEIN vorliegt, was bedeutet, daß das Papier 14 einschließlich der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die darauf aufgezeichnet ist, in einer unkorrekten Position nur einmal festgestellt wird, befiehlt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 im Schritt S17 dem Bedienfeld 100, eine Anforderung für ein Neuausrichten bzw. Neueinlegen des Papieres 14 einschließlich der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die darauf aufgezeichnet ist, bereitzustellen. Der Prozeß schreitet dann zum Schritt S5 weiter, wo die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 auf eine Detektion eines weiteren Drückens der Lese-Bilddichte-Taste wartet. Falls JA im Schritt S16 vorliegt, was bedeutet, daß das Papier 14 einschließlich der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die darauf aufgezeichnet ist, in einer unkorrekten Position zweimal hintereinander detektiert wird, befiehlt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 im Schritt S18 dem Bedienfeld 100, eine Warnung bereitzustellen, um zu sagen, daß das Papier 14 einschließlich der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die darauf aufgezeichnet ist, in einer unnormalen Position festgestellt wird. Der Prozeß endet dann.

Falls NEIN im Schritt S7 festgestellt wird, bedeutet, daß das Papier 14 einschließlich der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die darauf aufgezeichnet ist, in einer korrekten Position festgelegt bzw. eingestellt ist. Der Pro-

zeß schreitet dann zum Schritt S8 vor, in dem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 prüft, ob oder ob nicht ein Lesen der grauen Skala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die auf dem Papier 14 aufgezeichnet ist, einem Lesen der Referenz-Grauskala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die in dem Speicher 30 gespeichert ist, ähnlich ist. Falls JA im Schritt S8 vorliegt, bedeutet dies, daß das Lesen der Grauskala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die auf dem Papier 14 aufgezeichnet ist, dem Lesen der Referenz-Grauskala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die in dem Speicher 30 gespeichert ist, nicht ähnlich ist. Im Schritt S19 befiehlt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 entsprechend dem Bedienfeld 100, eine Warnung bereitzustellen, um das Auftreten eines nicht normalen Bilddichte-Lesens im Schritt S20 anzuzeigen. Der Prozeß endet dann.

Falls NEIN im Schritt S8 vorliegt, bedeutet dies, daß die gelesenen Daten der Grauskala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die auf dem Papier 14 aufgezeichnet sind, mit den Daten der Referenz-Grauskala der Referenz-Bilddichte-Testgrafik, die in dem Speicher 30 gespeichert sind, übereinstimmen. In diesem Fall schreitet der Prozeß zum Schritt S9 fort. Im Schritt S9 analysiert die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 Werte der gelesenen Bilddichte, die in jedem kleinen Block des Gradationsbildes in jeder Farbe Y, M, C und Bk für das Buchstaben-Bild 45 und in jeder Farbe Y, M, C und Bk für das Halbtonebild 46 vorliegen. Die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 überprüft dann im Schritt S10, ob oder ob nicht irgendeiner der analysierten Werte sich außerhalb vorbestimmter Grenzen befindet. Falls NEIN vorliegt, was bedeutet, daß die analysierten Werte innerhalb der vorbestimmten Grenze liegen, zeichnet die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 die Gamma-Tabelle, die gegenwärtig verwendet wird, als die vorhergehende Gamma-Tabelle im Schritt S11 auf. Danach wählt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 eine am besten geeignete Gamma-Tabelle aus einer Anzahl von Gamma-Tabellen in der Art und Weise aus, die zuvor erklärt wurde, und zeichnet die ausgewählte Gamma-Tabelle als die gegenwärtige bzw. aktuelle Gamma-Tabelle im Schritt S12 auf. Der Prozeß endet dann. In einem Fall, in dem irgendeiner der analysierten Werte die vorbestimmte Grenze im Schritt S10 überschreitet, bestimmt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29, daß ein abnormaler bzw. nicht normaler Fehler auftritt und bevor der Prozeß beendet wird, wird sie sofort aktiv, um ein Überprüfen abzurechnen, das den nicht normalen Fehler feststellt, und um das verbliebene Prüfen im Schritt S21 auszuführen. Zu derselben Zeit inkrementiert die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 zur Aufzeichnungszwecken einen Zähler, der nicht normale Fehler betrifft, und zwar im Schritt S21. Im Schritt S22 befiehlt die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 entsprechend dem Bedienfeld 100, eine Warnung bereitzustellen, um ein Auftreten eines Lesens einer abnormalen Bilddichte im Schritt S23 anzuzeigen. Der Prozeß endet dann.

Als nächstes wird detailliert beschrieben, wie eine geeignete Gamma-Tabelle ausgewählt wird. Unter Verwendung der Referenz-Grauskala, die in dem Speicher des Farbkopierapparats gemäß der vorliegenden Erfindung gespeichert ist, werden achsstufige Grauskalen eines Grades der Bilddichte der Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 als Referenz-Grade der Bilddichte bereitgestellt. Eine dieser achsstufigen Grauskalen wird beispielsweise, nämlich die Skala A aus Gründen der Einfachheit betrachtet. In einem Graph mit X- und

Y-Koordinaten, in dem eine X-Koordinate eine Eingabe darstellt und eine Y-Koordinate eine Ausgabe darstellt, wird die Skala A als Eingangsdaten X_1 ausgedrückt. Wenn ein Koeffizient, nämlich C_1 , mit dem Eingangsdaten in Ausgangsdaten konvertiert werden, bereitgestellt wird, erzeugt die Multiplizierung des Eingangsgrades X_1 der Bilddichte mit dem Koeffizienten C_1 einen Ausgangsgrad Y_1 der Bilddichte, der durch die folgende Gleichung ausgedrückt wird.

$$C_1 = Y_1/X_1 \quad (1)$$

Dieser Koeffizient, der durch die Gleichung (1) ausgedrückt wird, wird als Gamma-Daten der Gamma-Tabelle betrachtet, und der Koeffizient C_1 wird durch X_1 und Y_1 in dem oben erwähnten Graphen ausgedrückt. Der Ausgangsgrad Y_1 der Bilddichte ist ein Wert, der als ein Anfangswert festgelegt wird, mit dem ein Bild in einer überragenden Qualität reproduziert wird. Falls ein Grad der Bilddichte einer Ausgabe sich durch eine Verschlechterung bzw. durch einen Defekt verändert und zu einem Grad Y_2 der Bilddichte wird, bedeutet ein Unterschied zwischen Y_1 und Y_2 einen Grad der Verschlechterung der Bilddichte. Falls dieser Unterschied bzw. diese Differenz als Y_{det} ("det" steht für "deterioration" bzw. Verschlechterung) ausgedrückt wird, wird eine Beziehung zwischen Y_1 , Y_2 und Y_{det} durch die folgende Gleichung ausgedrückt.

$$Y_2 = Y_1 - Y_{det} \quad (2)$$

Dementsprechend wird der Koeffizient C_1 durch die folgende Gleichung ausgedrückt.

$$C_1 = Y_2/X_1 = (Y_1 - Y_{det})/X_1 \neq Y_1/X_1 \quad (3)$$

Um eine Ausgabe der Bilddichte, die der Ausgabe Y_1 der Bilddichte mit der Differenz Y_{det} durch die berücksichtigte Verschlechterung gleicht, zu erzeugen, wird ein anderer Koeffizient benötigt, der sich von dem Koeffizienten C_1 unterscheidet, nämlich der Koeffizient C_2 . In diesem Fall wandelt der Koeffizient C_2 die Eingabe X_1 in eine Ausgabe Y_3 um und eine Ausgabe Y_3 wird um die Differenz Y_{det} subtrahiert bzw. verringert. In diesem Fall wird eine Beziehung zwischen der Ausgabe Y_1 , der Ausgabe Y_2 , der Ausgabe Y_3 und der Differenz Y_{det} der Bilddichte durch die folgende Gleichung ausgedrückt.

$$Y_3 = Y_1 + Y_{det} \quad (4)$$

Der neue Koeffizient C_2 wird auf der Basis der oben erwähnten Beziehung durch die folgende Gleichung ausgedrückt.

$$C_2 = Y_3/X_1 = (Y_1 + Y_{det})/X_1 \quad (5)$$

Wenn dieses C_2 als neue Gamma-Daten verwendet wird, wird ein wesentlicher Ausgangsgrad der Bilddichte zum Ausgangsgrad Y_1 der Bilddichte bzw. wird die ausgegebene Bilddichte im wesentlichen zur Bilddichte Y_1 , da der Ausgangsgrad Y_3 der Bilddichte durch die Differenz Y_{det} subtrahiert wird.

Ein Muster bzw. Beispiel für Gamma-Daten einer Gamma-Tabelle, die ausgewählt werden soll, um eine Bilddichte bei Verschlechterung zu korrigieren, ist somit durch das oben erwähnte Verfahren gefunden. Dann wird eine Gamma-Tabelle, die die nächstliegenden Daten zu den oben erwähnten Musterwerten bzw. Beispielswerten von Gamma-Daten aufweist, mit der die Eingabe X_1 in die Ausgabe Y_3 konvertiert wird, unter

allen Gamma-Tabellen gesucht, die in dem Speicher gespeichert sind. Diese Suchoperation wird durch acht verschiedene Grade von Bilddichten auf der Basis von acht Referenz-Grauskalen durchgeführt. Eine Gamma-Linie einer Gamma-Tabelle, die insgesamt die nächstliegenden Daten zu diesen acht verschiedenen Graden der Bilddichte aufweist, wird somit als eine neue Gamma-Tabelle bezeichnet. Zusätzlich wird diese Operation bezüglich jedes Farbelements C, M, Y und Bk für ein Buchstaben-Bild und bezüglich jedes Farbelements C, M, Y und Bk für ein Photo-Bild durchgeführt, um eine neue Gamma-Tabelle für jedes Farbelement C, M, Y und Bk für ein Buchstaben-Bild und für jedes Farbelement C, M, Y und Bk für ein Photo-Bild zu suchen.

Selbst nachdem eine neue Gamma-Tabelle anstelle der vorhergehenden Gamma-Tabelle ausgewählt worden ist, kann der Bediener die Ausführung abbrechen, bei der eine Gamma-Tabelle geändert wird, indem eine entsprechende Taste auf dem Bedienfeld 100 gedrückt wird.

Ein Bediener kann eine Warnung festlegen, die entweder durch das Bedienfeld 100 wirksam oder nicht wirksam ist, wobei diese Warnung in Aktion tritt, wenn die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung 29 bestimmt, daß ein Wert der gelesenen Bilddichte im Schritt S8 und ebenso im Schritt S10 nicht normal ist. Diese Warnung wird in den Schritten S19 und S20 in Verbindung mit dem Ergebnis von Schritt S8 durchgeführt und sie wird in den Schritten S22 und 23 in Verbindung mit dem Ergebnis von Schritt S10 durchgeführt. Diese Operation ist aus Sicherheitsgründen vorgesehen, um dem Farbkopierapparat vor einer unnötigen Ausführung eines Wechsels einer Gamma-Tabelle zu bewahren.

Eine andere Sicherheitsmaßnahme bezüglich einer Gamma-Tabellen-Änderung, die bei einem Farbkopierapparat vorgenommen wird, wird bezüglich der Fig. 7 erklärt. Das Flußdiagramm der Fig. 7 ähnelt dem in der Fig. 5 mit Ausnahme der Schritte S100 und S101 in der Fig. 7. Ein Benutzer, der vielleicht eine Änderung einer Gamma-Tabelle braucht, zeichnet eine PIN (persönliche Identifizierungsnummer) über das Bedienfeld 100 auf. Die PIN wird dann in dem Speicher 30 gespeichert. Wenn die Eingabe einer PIN im Schritt S100 diktiert wird, überprüft die Gamma-Korrektursteuereinrichtung 29 im Schritt S101, ob oder ob nicht die PIN mit der registrierten PIN identisch ist. Wenn die PIN nicht mit der registrierten bzw. aufgezeichneten PIN identisch ist, lautet eine Antwort im Schritt S101 NEIN. Das Verfahren wird nicht weiter fortgesetzt, um eine Gamma-Tabellenänderung auszuführen. Eine unnötige Ausführung einer Gamma-Tabellenänderung kann somit vermieden werden.

Diese Erfindung kann zweckmäßig implementiert werden, indem ein herkömmlicher Allzweck-Digitalcomputer verwendet wird, der in Übereinstimmung mit der Lehre der vorliegenden Beschreibung programmiert wird. Dies ist offensichtlich für Computerfachleute. Geeignete Software-Kodierung kann einfach durch ausgebildete Programmierer vorbereitet werden, die auf den Lehren der vorliegenden Erfindung basiert. Dies wird Softwarefachleuten offensichtlich sein. Die vorliegende Erfindung kann ebenso durch die Vorbereitung anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreise oder durch die Verbindung eines geeigneten Netzwerks von herkömmlichen Bauelement-Schaltungen implementiert werden, was ebenfalls Fachleuten offensichtlich ist.

Die Erfindung betrifft ein Farbkopierapparat, der eine Funktion zum Korrigieren der Bilddichte beinhaltet,

wenn ein Bildentwicklungssystem nach einer relativ langen Zeit der Verwendung eine verschlechterte Qualität aufweist. Es wird ein Referenzbild, das eine Anzahl von Farb-Grauskalen beinhaltet, in einem Speicher gespeichert und auf einem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet. Jede Farb-Grauskala entspricht jeweilig einer gelben, Magenta-, Cyan- und einer schwarzen Farbe für ein Buchstaben-Bild und jeweilig einer gelben, einer Magenta-, einer Cyan- und einer schwarzen Farbe für ein Halbtonbild. Wenn das Bildentwicklungssystem eine verschlechterte Qualität aufweist, wird das Referenzbild, das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist, eine Bilddichte darstellen, die sich von dem Referenzbild, das in dem Speicher gespeichert ist, unterscheidet. Diese Differenz wird festgestellt, indem die Bilddichte von zwei Referenzbildern verglichen wird, wobei eines in dem Speicher gespeichert ist und das andere auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist. In Übereinstimmung mit einem Ergebnis des Vergleichs wird eine geeignete Datentabelle von Gamma-Daten in jedem Farbelement für ein Buchstaben-Bild und in jedem Farbelement für ein Halbtonbild unter einer Anzahl von Datentabellen von Gamma-Daten, die in dem Speicher gespeichert sind, ausgewählt, so daß die Bilddichte durch jedes Farbelement und durch jeden Bildtyp korrigiert wird und daß das Bildentwicklungssystem des Farbkopierapparats wiederum in einem Zustand festgelegt wird, in dem ein Bild in einer überragenden bzw. höchsten Qualität reproduziert werden kann.

Patentansprüche

1. Farbbild-Erzeugungsapparat, der folgendes aufweist:

eine Originalvorlagen-Leseeinrichtung zum Lesen eines Bildes einer Originalvorlage und zum Erzeugen von Bildsignalen, die jeweilig Farbelemente darstellen, die das Bild der Originalvorlage darstellen;

eine Bildsignal-Verarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten der Bildsignale, die von der Originalvorlagen-Leseeinrichtung ausgegeben werden und zum Aufteilen der Bildsignale in Bildsignale für ein Buchstaben-Bild und Bildsignale für ein Photo-Bild; Bildaufzeichnungs-Einrichtung zum Konvertieren der Bildsignale in eine visuelle bzw. sichtbare Gestalt eines Farbbildes auf einem Aufzeichnungsmedium;

eine Schnittstelleneinrichtung zum Empfangen eines Befehls, der von einem Bediener eingegeben wird und zum Informieren des Bedieners von einem Zustand des Farbbild-Erzeugungsapparats;

eine Speichereinrichtung zum Speichern von Daten, die ein Referenzbild darstellen, das eine Anzahl von Farb-Grauskalen für jedes Farbelement für das Buchstaben-Bild und für das Photo-Bild beinhaltet, wobei jede Farb-Grauskala eine Anzahl von Blöcken beinhaltet, wobei jeder Block eine Bilddichte aufweist, die sich stufenweise von einer Bilddichte eines anderen Blocks unterscheidet, und zum Speichern einer Anzahl von Datentabellen für Gamma-Daten, wobei jede Datentabelle eine einzige bzw. einzigartige Gamma-Linie darstellt, die der Korrektur der Bilddichte des Bildes dient, das durch die Bildsignale eines jeden der Farbelemente dargestellt wird; und

eine Gamma-Auswahlsteuereinrichtung zum Steuern der Bildaufzeichnungseinrichtung, um das Re-

ferenzbild das in der Speichereinrichtung gespeichert ist, auf einem Aufzeichnungsmedium aufzuzeichnen, nachdem ein Aufzeichnungsbefehl über die Schnittstelleneinrichtung empfangen wurde, zum Steuern der Originalvorlagen-Leseeinrichtung, um das Referenzbild zu lesen, das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist, zum Detektieren einer Eingabe bzw. eines Eingangssignals eines Gamma-Tabellenänderungsbefehls über die Schnittstelleneinrichtung, zum Analysieren eines Unterschieds der Bilddichte eines jeden der Farbelemente zwischen dem Referenzbild, das in der Speichereinrichtung gespeichert ist, und dem Referenzbild, das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist, und zum Auswählen eines Satzes von Datentabellen der Gamma-Daten aus der Anzahl der Datentabellen für Gamma-Daten, um die Differenz zu korrigieren.

2. Farbbild-Erzeugungsapparat gemäß Anspruch 1, bei welchem die Bildsignal-Verarbeitungseinrichtung eine Schaltereinrichtung beinhaltet, um eine Quelle eines Bildsignals zwischen der Originalvorlagen-Leseeinrichtung und einem externen Apparat umzuschalten, nachdem wenigstens einer eines Umschaltbefehls von dem Bediener über die Schnittstelleneinrichtung und eines anderen Befehls von dem externen Apparat empfangen wurde, bei welchem die Speichereinrichtung unterschiedliche Daten beinhaltet, die die Anzahl der unterschiedlichen Datentabellen für Gamma-Daten darstellen, um eine Bilddichte eines unterschiedlichen bzw. anderen Bildes zu korrigieren, das durch eine Anzahl von anderen Bildsignalen dargestellt wird, die von dem externen Apparat für jedes der Farbelemente für das Buchstaben-Bild und das Photo-Bild gesendet werden, und bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung einen unterschiedlichen Satz von Datentabellen für Gamma-Daten aus der Anzahl der Datentabellen für die Gamma-Daten zum Korrigieren der Bilddichte eines Bildes für einen ersten Fall, wenn die Quelle der Anzahl der Bildsignale zu der Originalvorlage-Leseeinrichtung umgeschaltet wird, und für einen zweiten Fall, wenn die Quelle der Anzahl von Bildsignalen zu dem externen Apparat geschaltet wird, auswählt.

3. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung bestimmt, daß ein Wert der Bilddichte einen nicht normalen Wert beinhaltet, nachdem festgestellt wurde, daß das Referenzbild, das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist, nicht eine abgestufte Bilddichte darstellt, die dem Referenzbild ähnelt, das in der Speichereinrichtung gespeichert ist, und die Ausführung abbricht bzw. annulliert, bei der ein Satz von Datentabellen für Gamma-Daten aus der Anzahl von Datentabellen für die Gamma-Daten ausgewählt wird.

4. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 3, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung ein Warnsignal erzeugt, nachdem bestimmt wurde, daß ein Wert einer Bilddichte einen nicht normalen bzw. abnormalen Wert beinhaltet, und das Warnsignal zu der Schnittstelleneinrichtung sendet, um einen Bediener eine Warnung zu liefern, die darauf hinweist, daß bestimmt wurde, daß der Wert der Bilddichte den nicht normalen Wert beinhaltet.

5. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 4,

bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung wenigstens einen ersten Zustand, in dem das Warnsignal zu der Schnittstelleneinrichtung gesendet wird, und eines zweiten Zustandes, in dem das Warnsignal nicht zu der Schnittstelleneinrichtung gesendet wird, auswählt, nachdem ein Warnungs-Auswahlbefehl von dem Bediener über die Schnittstelleneinrichtung empfangen wurde.

6. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 1 bis 4, bei welcher die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung bestimmt, daß ein Wert der Bilddichte einen nicht normalen Wert beinhaltet, nachdem festgestellt wurde, daß irgendeiner der Bilddichte-Werte der Anzahl von Blöcken der Farb-Grauskalen des Referenzbildes, das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist, eine vorbestimmte Grenze überschreitet, und eine Ausführung beendet bzw. annulliert, bei welcher ein Satz von Datentabellen für Gamma-Daten aus der Anzahl von Datentabellen für Gamma-Daten ausgewählt wird.

7. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 6, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung ein Warnsignal erzeugt, nachdem bestimmt wurde, daß ein Wert einer Bilddichte einen nicht normalen bzw. abnormalen Wert beinhaltet, und das Warnsignal zu der Schnittstelleneinrichtung sendet, um einen Bediener eine Warnung zu liefern, die darauf hinweist, daß bestimmt wurde, daß der Wert der Bilddichte den nicht normalen Wert beinhaltet.

8. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 7, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung wenigstens einen ersten Zustand, in dem das Warnsignal zu der Schnittstelleneinrichtung gesendet wird, und eines zweiten Zustandes, in dem das Warnsignal nicht zu der Schnittstelleneinrichtung gesendet wird, auswählt, nachdem ein Warnungs-Auswahlbefehl von dem Bediener über die Schnittstelleneinrichtung empfangen wurde.

9. Farbbild-Erzeugungsapparat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 1 bis 7, bei welchem die Speichereinrichtung eine Anzahl von Personen-Identifikationsnummern speichert, und die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung einen Auswahlprozeß der Datentabellen für die Gamma-Daten nur dann freigibt bzw. ermöglicht, wenn eine Personen-Identifikationsnummer, die von einem Bediener eingegeben wird, durch eine Personen-Identifikationsnummer, die in der Speichereinrichtung gespeichert ist, verifiziert bzw. belegt wird.

10. Farbbild-Erzeugungsapparat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach den Ansprüchen 1 bis 4, 6, 7 und 9, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung die Speichereinrichtung steuert, um eine Datentabelle für Gamma-Daten, die gegenwärtig bzw. aktuell verwendet werden, als eine vorhergehende Datentabelle für die Gamma-Daten aufzuzeichnen, und bei welchem, wenn die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung den Satz der Datentabellen auswählt, der Satz der Datentabellen die aufgezeichnete vorhergehende Datentabelle beinhalten kann.

11. Farbbild-Erzeugungsapparat, der folgendes aufweist:

eine Originalvorlagen-Leseeinrichtung zum Lesen eines Bildes einer Originalvorlage;

eine Bildaufzeichnungseinrichtung zum Umwan-

deln bzw. Konvertieren des gelesenen Bildes der Originalvorlage in eine visuelle bzw. sichtbare Gestalt eines Farbbildes auf einem Aufzeichnungsmedium;

Schnittstelleneinrichtung zum Empfangen eines Befehls, der durch einen Bediener eingegeben wird und zum Informieren des Bedieners von einem Zustand des Farbbild-Erzeugungsapparats;

Speichereinrichtung zum Speichern der Daten, die ein Referenzbild darstellen und zum Speichern einer Anzahl von Datentabellen für Gamma-Daten, wobei jede Datentabelle eine einzige bzw. einmalige Gamma-Linie darstellt, um die Bilddichte zu korrigieren; und

Gamma-Auswahlsteuereinrichtung zum Steuern der Bildaufzeichnungseinrichtung, um das Referenzbild aufzuzeichnen, das in der Speichereinrichtung gespeichert ist, und zwar auf einem Aufzeichnungsmedium, nachdem ein Aufzeichnungsbefehl über die Schnittstelleneinrichtung empfangen wurde, zum Steuern der Originalvorlagen-Leseeinrichtung, um das Referenzbild zu lesen, das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist, zum Detektieren eines Eingangssignals bzw. einer Eingabe von einem Gamma-Tabellenänderungsbefehls durch die Schnittstelleneinrichtung, zum Analysieren eines Unterschieds bzw. einer Differenz der Bilddichte zwischen dem Referenzbild, das in der Speichereinrichtung gespeichert ist, und dem Referenzbild, das auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet wird, und zum Auswählen eines Satzes von Datentabellen der Gamma-Daten aus der Anzahl von Datentabellen für Gamma-Daten zum Korrigieren der Differenz.

12. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 11, der weiter eine Umschalteneinrichtung aufweist, um eine Quelle eines Bildsignals zwischen der Originalvorlagen-Leseeinrichtung und einem externen Apparat umzuschalten, nachdem wenigstens einer eines Umschaltbefehls von dem Bediener über die Schnittstelleneinrichtung und eines anderen Umschaltbefehls von dem externen Apparat empfangen wurde, bei welchem die Speichereinrichtung unterschiedliche bzw. andere Daten beinhaltet, die die Anzahl der unterschiedlichen bzw. anderen Datentabellen für Gamma-Daten zum Korrigieren der Bilddichte eines unterschiedlichen bzw. anderen Bildes beinhalten, das durch eine Anzahl von unterschiedlichen bzw. anderen Bildsignalen dargestellt wird, die von dem externen Apparat für jedes der Farbelemente für das Buchstaben-Bild und für das Photo-Bild gesendet werden, und bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung einen unterschiedlichen bzw. anderen Satz von Datentabellen für Gamma-Daten aus der Anzahl der Datentabellen für die Gamma-Daten zum Korrigieren der Bilddichte eines Bildes für einen ersten Fall, wenn die Quelle der Anzahl der Bildsignale zu der Originalvorlagen-Leseeinrichtung umgeschaltet wird, und für einen zweiten Fall, wenn die Quelle der Anzahl der Bildsignale zu dem externen Apparat umgeschaltet wird, auswählt.

13. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 11 oder 12, insbesondere nach Anspruch 11, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung bestimmt, daß ein Wert der Bilddichte einen nicht normalen Wert beinhaltet, nachdem festgestellt wurde, daß das Referenzbild, das auf dem Aufzeich-

nungsmedium aufgezeichnet ist, nicht eine abgestufte Bilddichte darstellt, die dem Referenzbild ähnelt, das in der Speichereinrichtung gespeichert ist, und die Ausführung abbricht bzw. annulliert, bei der ein Satz von Datentabellen für Gamma-Daten aus der Anzahl von Datentabellen für die Gamma-Daten ausgewählt wird.

14. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 11 bis 13, insbesondere nach Anspruch 11, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung ein Warnsignal erzeugt, nachdem bestimmt wurde, daß ein Wert einer Bilddichte einen nicht normalen bzw. abnormalen Wert beinhaltet, und das Warnsignal zu der Schnittstelleneinrichtung sendet, um einen Bediener eine Warnung zu liefern, die darauf hinweist, daß bestimmt wurde, daß der Wert der Bilddichte den nicht normalen Wert beinhaltet.

15. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 11 bis 14, insbesondere nach Anspruch 11, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung wenigstens einen ersten Zustand, in dem das Warnsignal zu der Schnittstelleneinrichtung gesendet wird, und eines zweiten Zustandes, in dem das Warnsignal nicht zu der Schnittstelleneinrichtung gesendet wird, auswählt, nachdem ein Warnungsbefehl von dem Bediener über die Schnittstelleneinrichtung empfangen wurde.

16. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 11 bis 15, insbesondere nach Anspruch 11, bei welchem die Speichereinrichtung eine Anzahl von Personen-Identifikationsnummern speichert, und die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung einen Auswahlprozeß der Datentabellen für die Gamma-Daten nur dann freigibt bzw. ermöglicht, wenn eine Personen-Identifikationsnummer, die von einem Bediener eingegeben wird, durch eine Personen-Identifikationsnummer, die in der Speichereinrichtung gespeichert ist, verifiziert bzw. belegt wird.

17. Farbbild-Erzeugungsapparat nach Anspruch 11 bis 16, insbesondere nach Anspruch 11, bei welchem die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung die Speichereinrichtung steuert, um eine Datentabelle für Gamma-Daten, die gegenwärtig bzw. aktuell verwendet werden, als eine vorhergehende Datentabelle für die Gamma-Daten aufzuzeichnen, und bei welchem, wenn die Gamma-Auswahlsteuereinrichtung den Satz der Datentabellen auswählt, der Satz der Datentabellen die aufgezeichnete vorhergehende Datentabelle beinhalten kann.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 2

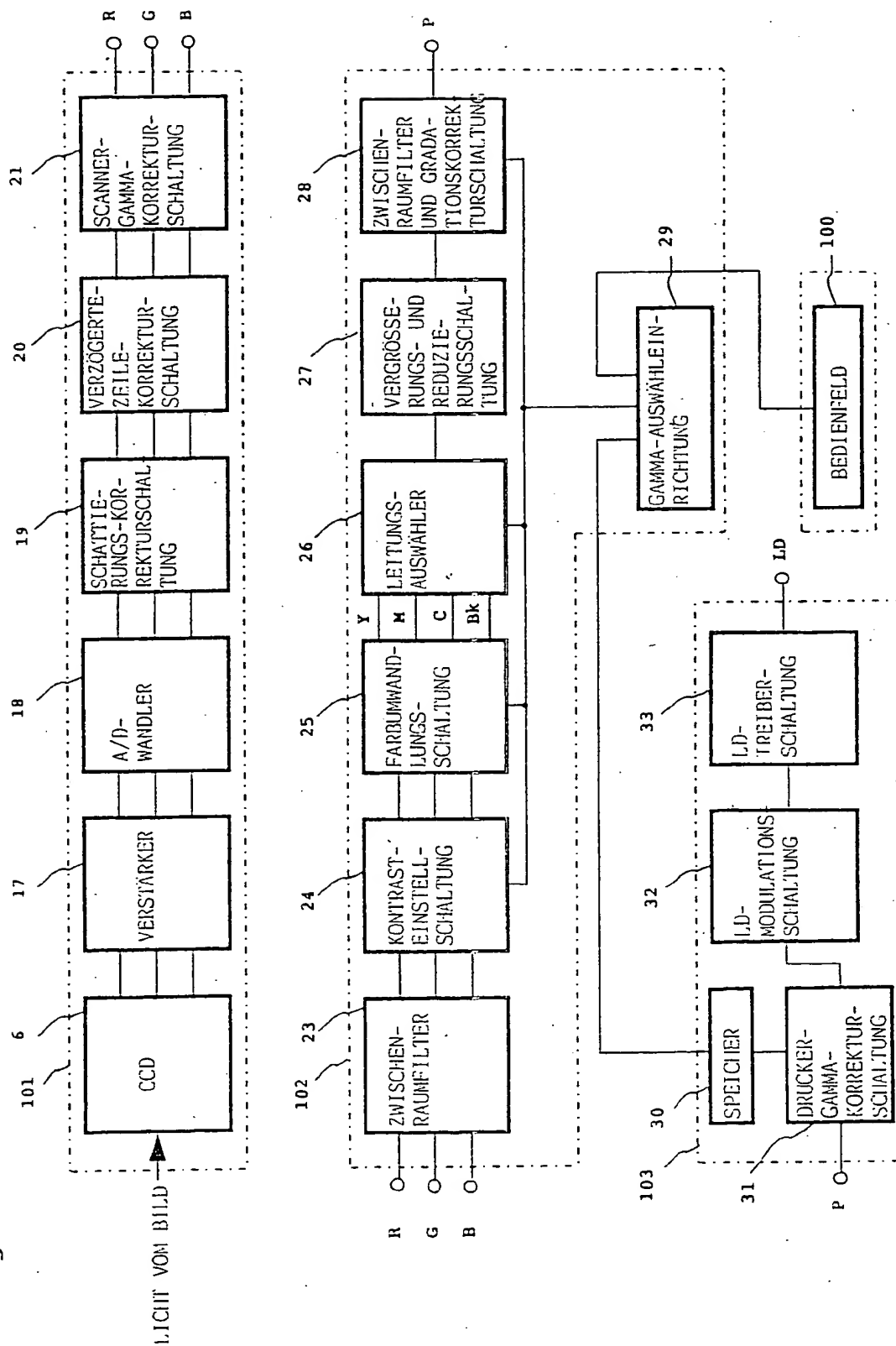


Fig. 3

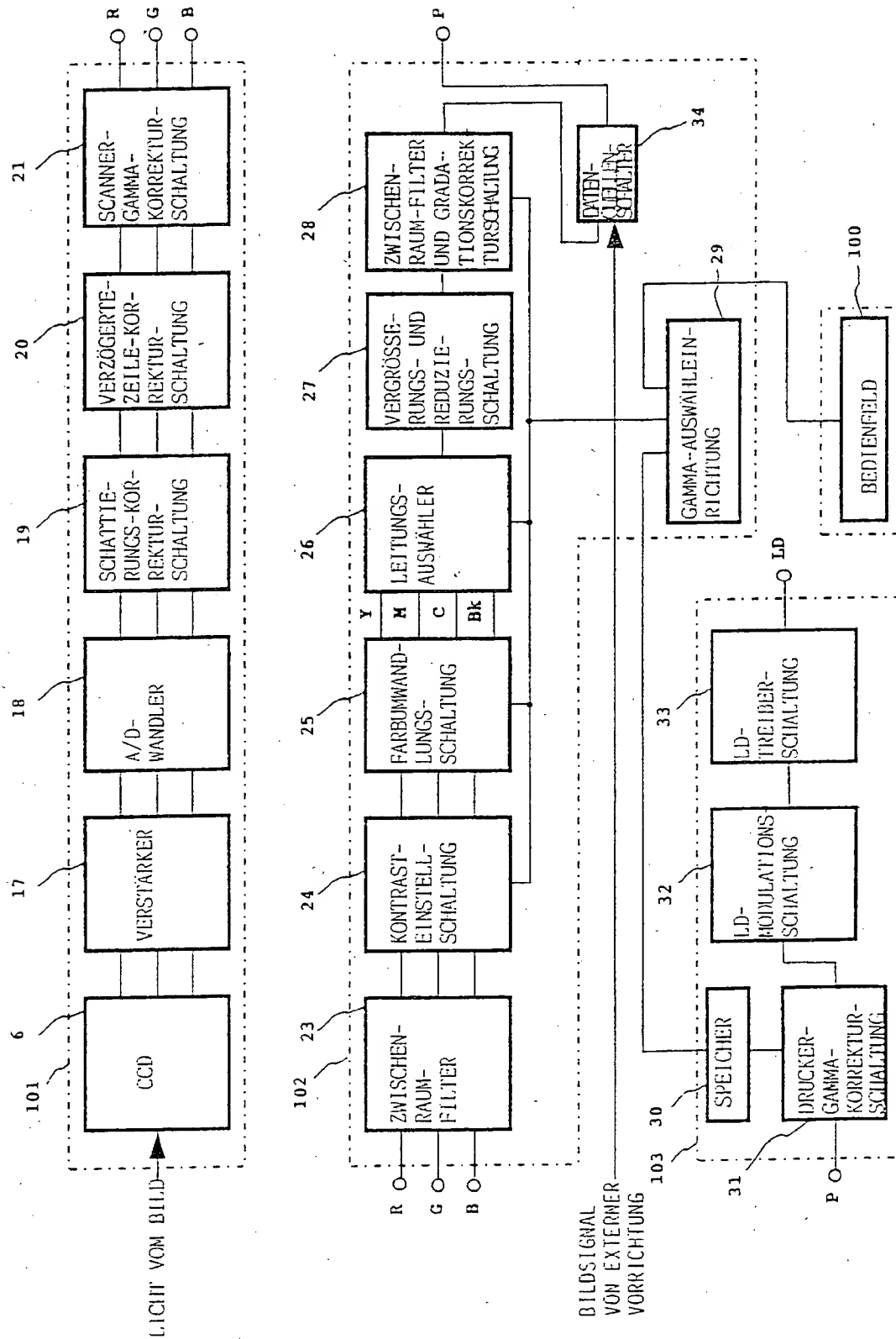


Fig. 4

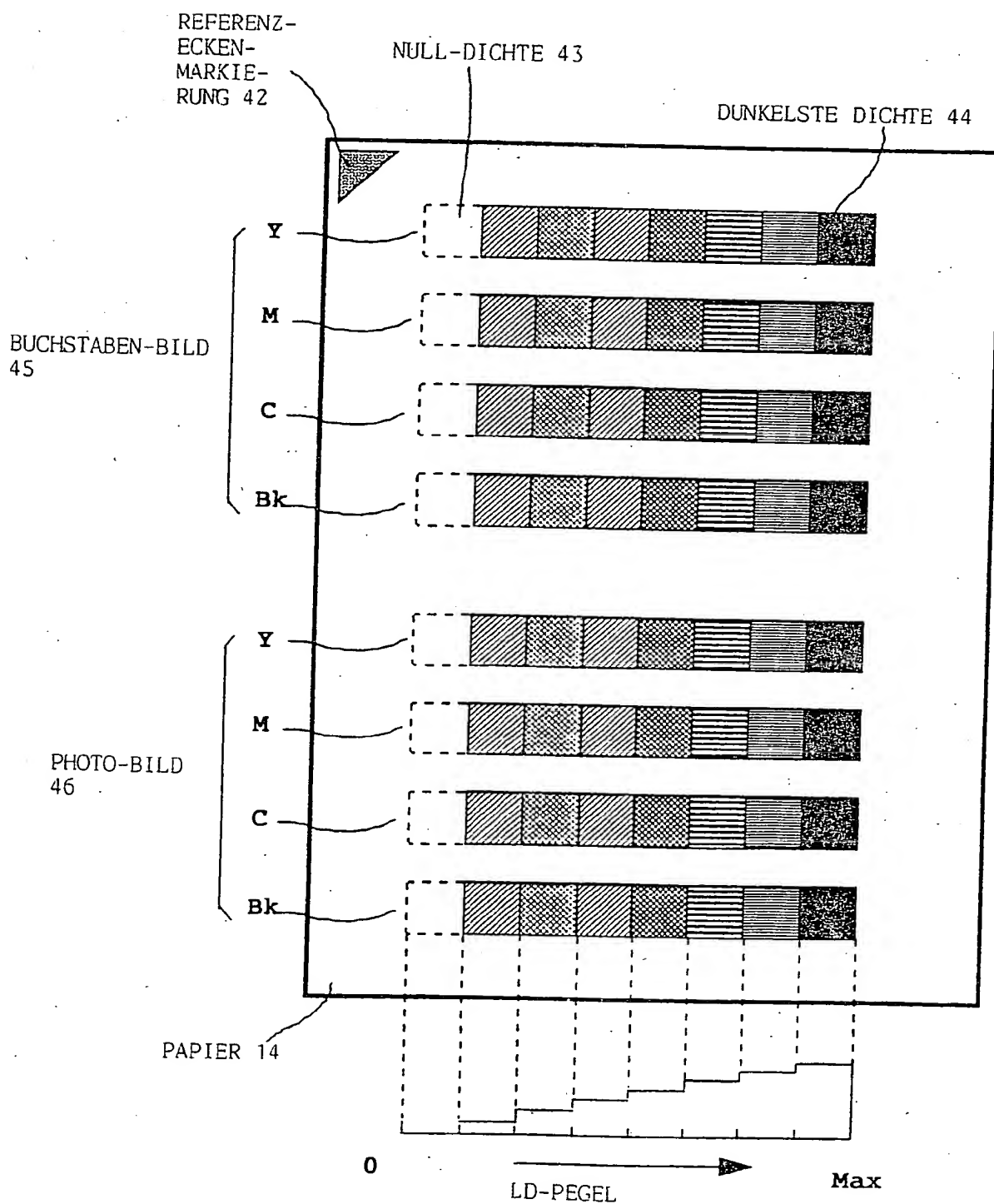


Fig. 5

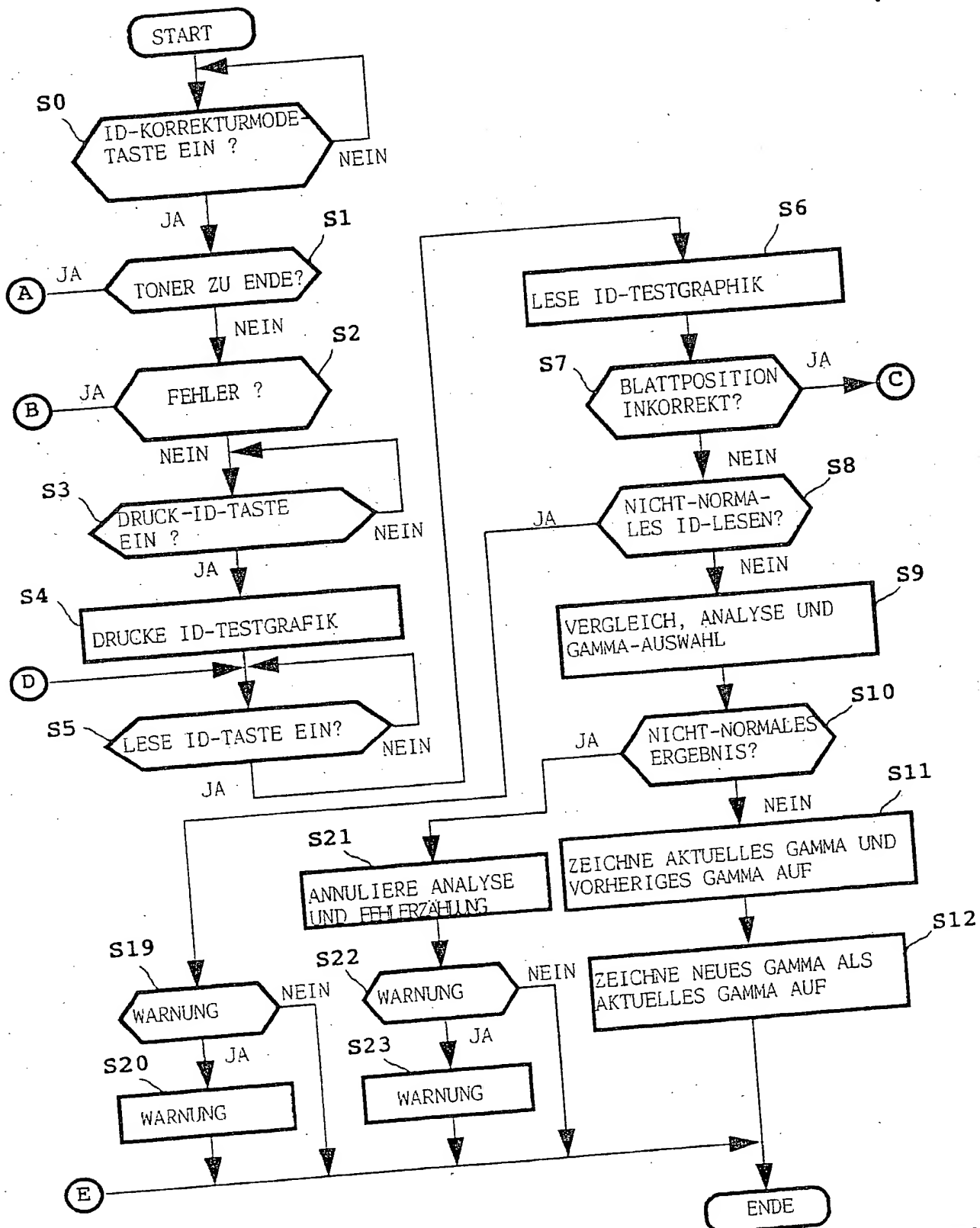


Fig. 6

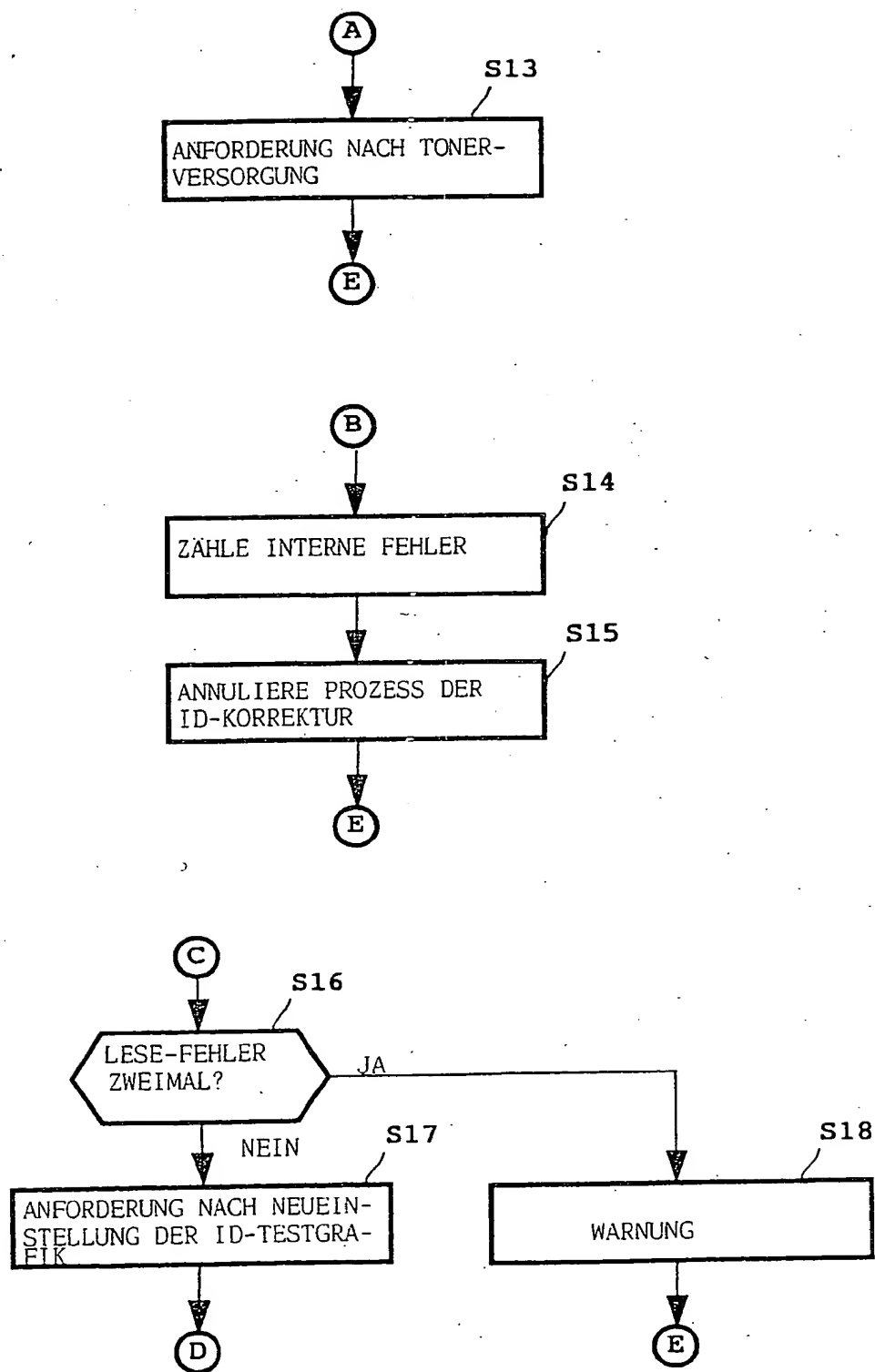
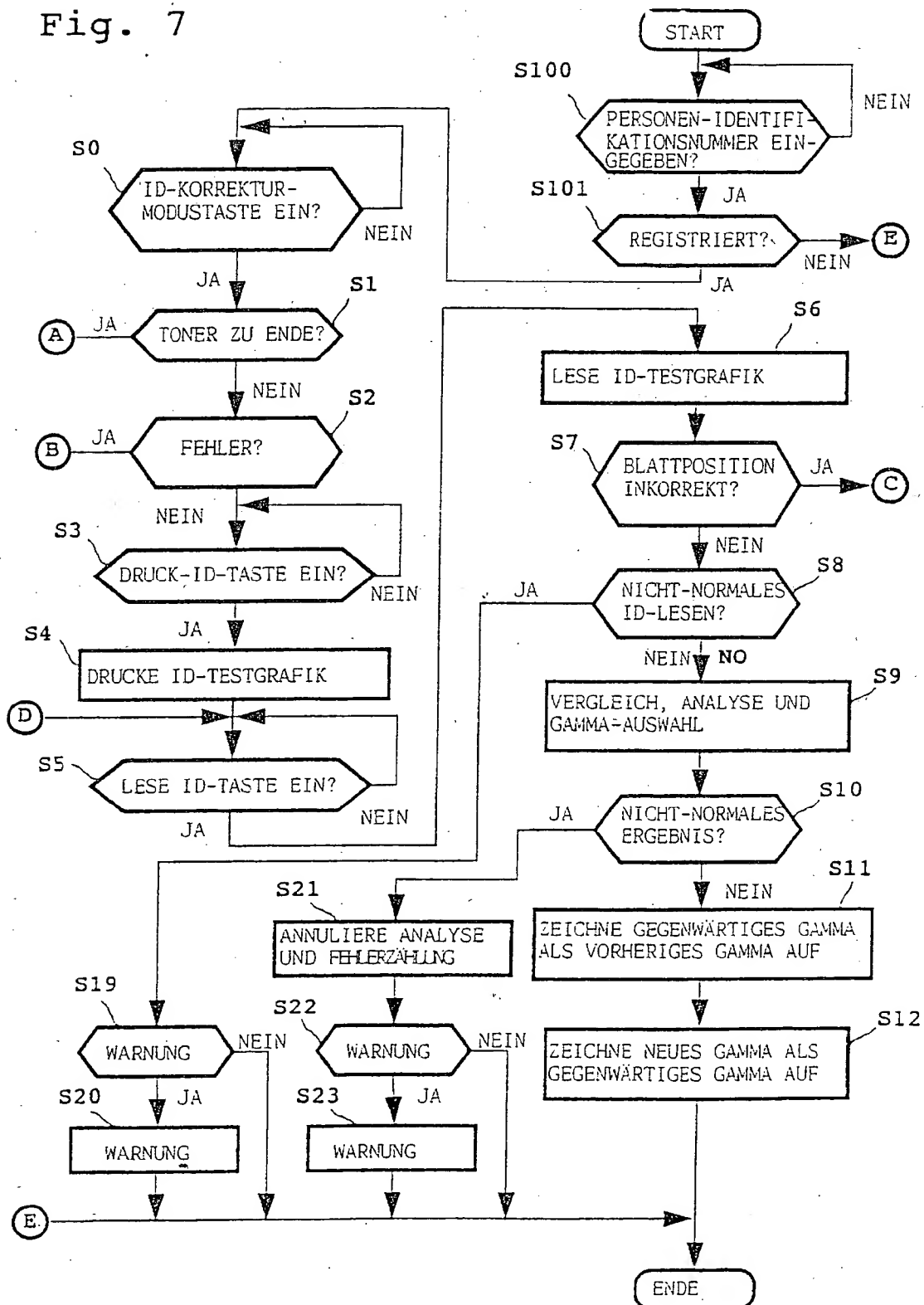


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)